



**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM  
KENDALI OTOMATIS LAMPU RUMAH  
BERBASIS ARDUINO UNO**

**KHOIRUL ANNAM  
NIM. 201252010**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Budi Gunawan, ST., MT.  
Mohammad Iqbal, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2018**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KENDALI OTOMATIS LAMPU RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO

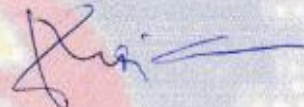
KHOIRUL ANNAM

NIM. 201252010

Kudus, 28 Februari 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Budi Gunawan, ST., MT.  
NIDN. 0613027301

Pembimbing Pendamping,



Mohammad Iqbal, ST., MT.  
NIDN. 0619077501

Mengetahui  
Koordinator Skripsi



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., MT.  
NIDN. 0629088601

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KENDALI OTOMATIS LAMPU RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO

**KHOIRUL ANNAM**

**NIM. 201252010**

Kudus, 28 Februari 2018

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Solekhan, ST., MT.  
NIDN. 0619057201

Anggota Penguji I,



Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng  
NIDN. 0610079002

Anggota Penguji II,



Budi Gunawan, ST., MT.  
NIDN. 0613027301


Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., MT.  
NIDN. 0601076901

Ka. Progdi Teknik Elektro



Mohammad Iqbal, ST., MT.  
NIDN. 0619077501



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khoirul Annam  
NIM : 201252010  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 12 Nopember 1994  
Judul Skripsi : Rancang bangun prototipe sistem kendali otomatis lampu rumah berbasis Arduino Uno

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 24 Februari 2018

Yang memberi pernyataan,



Khoirul Annam  
NIM. 201252010

# **RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KENDALI OTOMATIS LAMPU RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO**

Nama mahasiswa : Khoirul Annam

NIM : 201252010

Pembimbing :

1. Budi Gunawan, ST., MT.
2. Mohammad Iqbal, ST., MT.

## **RINGKASAN**

Pada era modern saat ini dibutuhkan sebuah kendali otomatis yang dapat bekerja dengan pengaturan satu langkah untuk memudahkan pekerjaan manusia. Pada penelitian ini akan dilakukan sebuah rancang bangun kendali otomatis untuk lampu rumah yang dapat bekerja tanpa adanya kendali manual.

Metode yang digunakan yaitu *Research and Developent* yang akan menghasilkan prototipe pengendali otomatis lampu rumah berbasis arduino uno, Sistem keseluruhan menggunakan sensor LDR tetapi ditambahkan sensor PIR pada beberapa kendali. Mempunyai 3 bagian sistem yaitu sistem pada lampu luar rumah, sistem pada lampu dalam rumah dan sistem pada saat ada atau tidaknya orang. Pada lampu luar rumah melakukan kendali *on/off* terlebih dahulu sebelum lampu dalam rumah, jeda waktu tersebut dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima oleh sensor LDR. Kemudian sensor PIR digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya orang di dalam ruangan, apabila terdapat orang maka sensor PIR akan mengirimkan sinyal untuk menghidupkan lampu.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan prototipe dapat bekerja sesuai tujuan awal yaitu bekerja berdasarkan intensitas cahaya dan ada atau tidaknya orang. Tingkat keberhasilan pada pengendalian lampu dalam rumah mencapai lebih dari 66,67%, dan pada lampu luar rumah mencapai lebih dari 66,7%, dan kendali lampu saat ada atau tidaknya orang mencapai 100%.

Kata kunci : Kendali Otomatis, Lampu, *Arduino uno*, LDR, PIR

# DESIGN CONSTRUCTION PROTOTYPE OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM LAMP HOUSE BASED ARDUINO UNO

*Student Name* : Khoirul Annam

*Student Identify Number* : 201252010

*Supervisor* :

1. Budi Gunawan, ST. MT.
2. Mohammad Iqbal, ST. MT.

## **ABSTRACT**

*Today it takes an automatic control that can work based on a control system with one step arrangement to facilitate human work. In this research, an automated control design for home lights that can work without manual control.*

*The whole system uses LDR sensors but added PIR sensors on some Controls. Has 3 layers of system that is the system on the outer lights of the house, the system on the lights in the house and the system when there is or not people. On the outside lights of the house to control on / off first before lights in the house, the time lag is affected by the light intensity received by the LDR sensor. Then the PIR sensor is used to detect the presence or absence of people in the room, if there are people then the PIR sensor will send a signal to turn on the lights.*

*The results of this research indicate the prototype can work according to the initial goal of working based on the intensity of light and the presence of absence of people. The success rate on the control of home lights reached more than 66,67% and on the outer home reached more than 66,67% and control light when there is or not a person reached 100%.*

*keywords : Light, Automatic Control, Lamp, Arduino uno,*



## KATA PENGANTAR

ASSALAAMU'ALAIKUM WARAHMATULLAAH...

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala macam rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-NYA yang selalu melimpah ruah. Sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KENDALI OTOMATIS LAMPU RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO ”** .

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis telah banyak mendapat bantuan, dorongan, bimbingan dan doa dari banyak pihak yang sangat membantu dalam kelancaran penyusunan laporan ini. Oleh karena itu melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Suparno, S.H., M.S., selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Moh. Dahlan, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Mohammad Iqbal, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S1 dan selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian dalam skripsi ini.
4. Bapak Budi Gunawan, S.T., M.T., yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua saya yang telah memberikan motivasi dan doa sehingga tetap bersemangat untuk menyelesaikan studi saya.
6. Semua saudara yang telah memberikan dorongan dan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman seperjuangan dari Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan, motivasi, dorongan serta saran dalam penyelesaian skripsi ini hingga selesai.
8. Dan kepada semua pihak mulai dari teman-teman, keluarga, hingga staf universitas muria kudus yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allaah SWT memberikan balasan atas segala macam amal perbuatan dan bantuan yang telah mereka lakukan.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu kritik dan saran akan penulis terima sebagai perbaikan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dikemudian hari.  
WASSALAAMU'ALAIKUM WARAHMATULLAAH...

Kudus, 28 Februari 2018

Khoirul Annam  
NIM. 2012-52-010





# DAFTAR ISI

|   |                              |
|---|------------------------------|
| HALAMAN JUDUL.....  | i                            |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                  | ii                           |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                   | iii                          |
| PERNYATAAN KEASLIAN.....                                  | iiiv                         |
| RINGKASAN .....   | v                            |
| ABSTRACT.....   | vi                           |
| KATA PENGANTAR .....                                      | vii                          |
| DAFTAR ISI.....   | ix                           |
| DAFTAR GAMBAR .....                                       | xi                           |
| DAFTAR TABEL.....   | xii                          |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                      | xiii                         |
| DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....                        | 14                           |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                    | Error! Bookmark not defined. |
| 1.1. Latar Belakang .....                                 | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2. Perumusan Masalah .....                              | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3. Batasan Masalah.....                                 | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4. Tujuan .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5. Manfaat .....  | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                              | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1. Studi Literatur .....                                | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2. Lampu Rumah.....                                     | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3. Sistem Kendali Otomatis .....                        | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4. Sensor Cahaya LDR.....                               | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5. Sensor PIR HC-SR501 .....                            | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6. Arduino Uno .....                                    | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.1. Arduino IDE.....                                   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.7. RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) DS3231 .....          | Error! Bookmark not defined. |
| 2.8. Persamaan Regresi .....                              | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                        | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1. Perancangan dan Pembuatan <i>Hardware</i> ....       | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.1. Pembuatan <i>Power Supply</i> .....                | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.2. Perancangan dan Pembuatan Rangkaian Arduino Uno .. | Error! Bookmark not defined. |

|                                   |   |                                     |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 3.1.3.                            | Perancangan Rangkaian <i>Driver Relay</i> 12Vdc.....      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.1.4.                            | Perancangan dan Pembuatan Rangkaian Lampu .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2.                              | Perancangan <i>Software</i> Arduino Uno.....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.                              | Pengujian Prototipe Kendali Otomatis Lampu .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.1.                            | Pengujian Sensor LDR .....                                | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.2.                            | Pengujian Sensor PIR.....                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.3.                            | Pengujian Otomatisasi Prototipe .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4.                              | Metode Pengambilan Data Sensor LDR ....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5.                              | Metode Pengambilan Data Sensor PIR.....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.                              | Hasil Pengujian Sensor LDR .....                          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.1.                            | Perhitungan Regresi Resistansi LDR .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.2.                            | Hasil Pengujian Sensor LDR Pada Pagi Hari .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1.3.                            | Hasil Pengujian Sensor LDR Pada Sore Hari .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.                              | Hasil Pengujian sensor PIR.....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.1.                            | Hasil Pengujian Sensor PIR Secara Horizontal .....        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.2.                            | Hasil Pengujian Sensor PIR Secara Vertikal .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.3.                            | Hasil Pengujian Penempatan Sensor PIR...                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.                              | Hasil Pengujian Otomatisasi Prototipe .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.1.                            | Hasil Pengujian Keseluruhan Lampu Pada Pagi Hari.....     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.2.                            | Hasil Pengujian Keseluruhan Lampu Pada Sore Hari.....     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.3.                            | Hasil Pengujian Lampu Luar Rumah .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.4.                            | Hasil Pengujian Lampu Dalam Rumah.....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.5.                            | Hasil Pengujian Lampu Saat Ada Atau Tidaknya Manusia..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB V PENUTUP.....                |   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1.                              | Kesimpulan .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2.                              | Saran.....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| LAMPIRAN 1 .....      | Error! Bookmark not defined. |
| LAMPIRAN 2 .....      | Error! Bookmark not defined. |
| LAMPIRAN 3 .....      | Error! Bookmark not defined. |
| LAMPIRAN 4 .....      | Error! Bookmark not defined. |
| BIODATA PENULIS ..... | Error! Bookmark not defined. |





## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1. Lampu Pijar Lampu CFL Lampu LED .....  | 5  |
| Gambar 2.2. Sistem Kendali Loop Terbuka .....  | 6  |
| Gambar 2.3. Sistem Kendali Loop Tertutup .....   | 6  |
| Gambar 2.4. Gambar Fisik Sensor Cahaya LDR .....   | 7  |
| Gambar 2.5. Gambar Fisik Sensor PIR .....  | 8  |
| Gambar 2.6. Gambar Arduino Uno .....   | 10 |
| Gambar 2.7. Contoh Tampilan Arduino IDE .....  | 11 |
| Gambar 2.8. RTC DS3231 .....   | 12 |
| Gambar 3.1. Alur Kerja Penelitian .....  | 13 |
| Gambar 3.2. Alur Diagram Perancangan <i>hardware</i> .....                                   | 14 |
| Gambar 3.3. Rangkaian <i>Power Suply</i> .....   | 15 |
| Gambar 3.4. Skema Rangkaian Arduino .....  | 16 |
| Gambar 3.5. Rangkaian <i>Driver Relay</i> .....  | 17 |
| Gambar 3.6. Penempatan Lampu .....   | 18 |
| Gambar 3.7. Alur Kerja <i>Software</i> Arduino .....   | 19 |
| Gambar 3.8. Alur Kerja <i>Software</i> Arduino Mode Pagi .....                               | 20 |
| Gambar 3.9. Alur Kerja <i>Software</i> Arduino Mode Sore .....                               | 22 |
| Gambar 3.10. Alur Kerja <i>Software</i> Arduino Mode Siang .....                             | 23 |
| Gambar 3.11. Rangkaian Sensor LDR .....  | 25 |
| Gambar 3.12. Ilustrasi Pengujian Sensor PIR .....  | 26 |
| Gambar 3.13. Alur Kerja Pengujian Sensor PIR .....   | 27 |
| Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Resistansi Sensor LDR .....                                  | 32 |
| Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran Sensor LDR .....                           | 32 |
| Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Resistansi LDR Terukur Dengan Persamaan Regresi .....        | 35 |
| Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran LDR Terukur Dengan Persamaan Regresi ..... | 37 |
| Gambar 4.5. Sudut Pengujian Sensor PIR .....   | 40 |
| Gambar 4.6. Posisi Sensor PIR .....  | 41 |

## DAFTAR TABEL

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1  | Spesifikasi Sensor LDR Tipe GL5528 .....  | 7  |
| Tabel 2.2  | Spesifikasi Sensor PIR Tipe HC-SR501 .....  | 9  |
| Tabel 3.1  | Penempatan <i>Port</i> Arduino Uno .....  | 16 |
| Tabel 3.2  | Tabel Pengujian Sensor LDR pada Pagi Hari .....   | 28 |
| Tabel 3.3  | Tabel Pengujian Sensor LDR pada Sore Hari .....   | 29 |
| Tabel 3.4  | Tabel Pengujian Sensor PIR (Horizontal dan Vertikal) .....  | 30 |
| Tabel 4.1  | Perbandingan Intensitas Cahaya Dengan Resistansi Sensor LDR dan Tegangan Keluaran Sensor LDR .....                | 31 |
| Tabel 4.2  | Hasil Perhitungan Regresi Resistansi LDR Terhadap Intensitas Cahaya dari 600 Lux Sampai Dengan 2000 Lux .....     | 33 |
| Tabel 4.3  | Hasil Perhitungan Regresi Tegangan Keluaran Rangkaian LD ...  | 36 |
| Tabel 4.4  | Perbandingan Pengukuran Intensitas Cahaya Dengan Resistansi dan Tegangan Keluaran Sensor LDR Pada Pagi Hari ..... | 38 |
| Tabel 4.5  | Perbandingan Pengukuran Intensitas Cahaya Dengan Resistansi dan Tegangan Keluaran Sensor LDR Pada Sore Hari ..... | 39 |
| Tabel 4.6  | Hasil Pengujian Pendeteksian Secara Horizontal Dengan Variasi Sudut Pada Kanan Sensor .....                       | 41 |
| Tabel 4.7  | Hasil Pengujian Pendeteksian Secara Horizontal Dengan Variasi Sudut Pada Kiri Sensor .....                        | 41 |
| Tabel 4.8  | Hasil Pengujian Pendeteksian Secara Vertikal dengan variasi sudut pada sisi atas sensor .....                     | 42 |
| Tabel 4.9  | Hasil Pengujian Pendeteksian Secara Vertikal dengan variasi sudut pada sisi bawah sensor .....                    | 42 |
| Tabel 4.10 | Hasil Pengujian Pendeteksian Pada Penempatan 2 Meter Di atas Tanah dan Sudut 30 <sup>0</sup> ke Bawah .....       | 43 |
| Tabel 4.11 | Hasil Pengujian Kondisi Lampu Pada Pagi Hari .....  | 44 |
| Tabel 4.12 | Hasil Pengujian Kondisi Lampu Pada Sore Hari .....  | 45 |
| Tabel 4.13 | Hasil Pengujian Lampu Luar Rumah Pada Pagi Hari .....   | 46 |
| Tabel 4.14 | Hasil Pengujian Lampu Luar Rumah Pada Sore Hari .....   | 46 |
| Tabel 4.15 | Hasil Pengujian Lampu Dalam Rumah pada Pagi Hari .....  | 47 |
| Tabel 4.16 | Hasil Pengujian Lampu Dalam Rumah pada Sore Hari .....  | 48 |
| Tabel 4.17 | Hasil Pengujian Kondisi Lampu Saat Ada Orang .....  | 49 |
| Tabel 4.18 | Hasil Pengujian Kondisi Lampu Saat Tidak Ada Orang .....  | 50 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Lampiran 1 | Program arduino .....                   | 55 |
| Lampiran 2 | Hasil Pengujian Lampu Dalam Rumah ..... | 59 |
| Lampiran 2 | Foto rangkaian arduino .....            | 60 |
| Lampiran 3 | Foto hasil pengujian .....              | 61 |





## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| AC  | : <i>Automatic Current</i>       |
| DC  | : <i>Direct Current</i>          |
| LDR | : <i>Light Dependet Resistor</i> |
| PIR | : <i>Passive Infra Red</i>       |
| RTC | : <i>Real Time Clock</i>         |
| NO  | : <i>Normally Open</i>           |
| NC  | : <i>Normally Close</i>          |
| K   | : <i>Kilo</i>                    |
| V   | : <i>Volt</i>                    |

